Kurzer Vorbericht über die Ergebnisse der in den Jahren 1890 und 1891 im südwestlichen Kleinasien durchgeführten geologischen Untersuchungen

von

Gejza Bukowski.

Im Jahre 1888 hatte ich gelegentlich einer Reise im kleinasiatischen Archipel zum erstenmal einen Theil des nordöstlichen Karien besucht. Der Zweck jener kurzen Excursion war vorzugsweise das Studium der jungtertiären Ablagerungen; auf dem zweiten Plane stand die Erforschung des Baba Dagh. Im vorigen Jahre wurde ich sodann von der kaiserl. Akademie mit der geologischen Untersuchung und Kartirung der Seenregion des südwestlichen Kleinasien betraut, und es konnte bei der Gelegenheit auch das Gebiet des Baba Dagh als der westlichste Antheil dieser Seenregion in die Aufnahmen einbezogen werden. Meine vorjährigen Arbeiten erstreckten sich von der Station Seraikiöi und dem Westende des Baba Dagh gegen Osten bis an die Gebirgsstöcke des Borlu Dagh und Davras Dagh, sie umfassten somit mit Ausnahme einiger unbesucht gebliebener Strecken die nähere und weitere Umgebung der Seen Adji Tuz Giöl und Buldur Giöl. Im heurigen Frühjahr und Sommer fiel mir endlich die Aufgabe zu, die Untersuchungen weiter gegen Osten auszudehnen, und es wurde hiebei der grössere Theil jenes Terrains bereist, in welchem die Seen Ejerdir Giöl, Beisheher Giöl und Aksheher Giöl liegen. Alle diese Reisen sind von mir auf Veranlassung der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien mit den Mitteln der Boué-Stiftung unternommen worden.

Die wichtigeren Resultate meiner Untersuchungen habe ich bereits in mehreren Reiseberichten (Akademischer Anzeiger, Jahrgang 1890, Nr. 13, 14, 17, 19 und Jahrgang 1891, Nr. 15) niedergelegt. Nichtsdestoweniger erlaube ich mir aber im Folgenden mit Rücksicht darauf, dass die zerstreuten Reiseberichte keine zusammenhängende Darstellung bieten und die endgiltige Verarbeitung des ganzen Beobachtungsmaterials noch geraume Zeit in Anspruch nehmen wird, meine Beobachtungen vorläufig zu einem kurzen Gesammtbilde des geologischen Aufbaues der durchforschten Gebiete zu vereinigen. Ich fühle mich dazu umsomehr veranlasst, als gerade der letzte Abschnitt meiner diesjährigen Reise, über den noch kein Bericht vorliegt, zur Erkenntniss von geologischen Thatsachen geführt hat, die eine Ergänzung meiner Reiseberichte als nothwendig erscheinen lassen und selbst zur Richtigstellung mancher in diesen Berichten geäusserten Ansichten dienen.

Zunächst mögen mit wenigen Worten die Ausdehnung und die Grenzen des bereisten Terrains angedeutet werden.[1] Wie bereits eingangs erwähnt wurde, betreffen die bisherigen Aufnahmen im Allgemeinen das Seengebiet des südwestlichen Kleinasien; sie umfassen einen Streifen Landes, der in seiner west-östlichen Längsausdehnung vom Baba Dagh bis nach Konia, an die centralanatolische Ebene reicht, der aber in Bezug auf seine Breite sehr wechselt. Als untersuchte Gebiete sind anzuführen im Westen der Baba Dagh und Khonas Dagh mit dem nördlich davon liegenden Lykosthale und dem Tchökelez Dagh, ferner die Baklan Ova und das südlich von dieser sich befindende Hügelterrain bis an die Bahnlinie, der Maimun Dagh und Beshparmak Dagh und die Hochfläche Tazgiri, oder kurzweg das Gebiet zwischen dem

---

[1] Zur Orientirung diene vor Allem die Specialkarte vom westlichen Kleinasien im Maassstabe 1:250.000 von Heinrich Kiepert. Für die östlichen Gebiete, welche in dem Rahmen dieser Karte nicht mehr enthalten sind, können benützt werden: die Karte von Pamphylien und Pisidien im Maassstabe 1:300.000 aus dem Werke des Grafen K. Lanckoroński: „Städte Pamphyliens und Pisidiens“ 1890, ferner die russische Karte der asiatischen Türkei (1:840.000) von Stebnitzky, 1870 und die „Nouvelle carte générale des provinces asiatiques de l'empire ottoman (1:1,500.000) von Heinrich Kiepert, 1884.

Adji Tuz Giöl und dem Maeander. Weiter östlich bis zur Länge des Ejerdir-Hoiran Sees wurde aufgenommen das ganze Terrain in der Breite von Afiun Karahissar an bis zu einer Linie, welche südlich vom Buldur Giöl und dem Davras Dagh über Aglasan und den Graugaz Dagh gezogen werden kann. Dieser Region gehören vor Allem die beiden grossen Gebirgsstöcke der Borlu Dagh und Davras Dagh an, ferner der Elles Dagh, Sögüd Dagh, Bojraly Dagh, der Sultan Dagh von Diner, der Ak Dagh von Ishikli, der Kylydjlaghan Dagh, Gumular Dagh und mehrere andere mehr untergeordnete Gebirgszüge. In dem östlichen Theile wurden schliesslich einer näheren Untersuchung unterzogen die lange Gebirgskette des Sultan Dagh von Aksheher, dann die östliche Umrandung des Ejerdir-Hoiran Giöl nebst dem zwischen diesen und dem Nordufer des Beisheher Giöl liegenden Terrain und ein Theil des Gebietes östlich vom Beisheher Giöl gegen Konia zu. Einzelne Routen führten auch über die Grenzen der geologisch kartirten Gegenden hinaus, so namentlich die Route vom Baba Dagh nach Davas und die Routen Aksheher—Ilgin—Konia und Konia—Beisheher.

Die einzelnen Schichtgruppen, welche in diesem Terrain unterschieden werden konnten, und die wir in aufsteigender Reihenfolge von den älteren zu den jüngeren Gliedern hier kurz betrachten wollen, sind nun folgende:

1. Als älteste Abtheilung treten daselbst granatführende Glimmerschiefer auf, welche nach oben in einen aus schwarzen graphitischen Schiefern, aus Piemontitschiefer, Chloritoidschiefer, Chloritschiefer und Quarziten bestehenden Schichtencomplex übergehen. Dieselben sind auf die Kette des Baba Dagh, und zwar auf den grösseren westlichen Theil derselben beschränkt, wo sie durch wohlgeschichtete, dichte, aber fossilleere Kalke, welche die höchsten Spitzen des Gebirges, wie den Kardji und den Baba Dagh-Gipfel bilden, conform überlagert werden. Das Alter dieses ganzen in concordanter Aufeinanderfolge schön aufgeschlossenen Systems liess sich leider bis jetzt nicht feststellen; nur auf Grund der Analogie einiger Gesteine mit solchen der Ostalpen könnte der Vermuthung Raum gegeben werden, dass in den oberen Lagen dieser Schichtenserie, speciell in den Kalken, palaeozoische Ablagerungen vertreten seien. Ähnliche Schiefer und Quarzite,

wie im Baba Dagh, doch mit Ausschluss des Glimmerschiefers, erscheinen auch in dem Gebiete des Tchökelez Dagh und in sehr geringer Ausdehnung am Westrande des Beshparmak Dagh bei Dedekiöi unter dem Eocän. Sie gehören allem Anscheine nach der gleichen Formation an.

2. Ein mächtiges und weit ausgebreitetes Schichtensystem, dessen stratigraphisches Verhältniss zu der vorhergenannten Gruppe aus später zu bezeichnenden Gründen vorderhand noch unklar bleibt, begegnet man dann im Osten des untersuchten Terrains.

Es sind dies verschiedene bunte, zumeist grüne Phyllite, daneben dünnplattige, glimmerführende, gleichfalls bunte Thonschiefer von äusserlich jüngerem Aussehen, seidenglänzende schwarze Schiefer, sehr feste grüne, ziemlich mächtig entwickelte Sandsteine, ferner Quarzite und schliesslich Kalkbänke, doch letztere nur von untergeordneter Bedeutung, welche alle mitunter in sehr rascher gegenseitiger Wechsellagerung sich befinden. Diese Gesteine bilden im Osten überall die concordante Unterlage der nächstfolgenden Kalkgruppe und erscheinen hier somit als die älteste Schichtserie. Das Hauptgebiet ihrer Verbreitung ist der nordwestlich streichende, regelmässig antiklinal gebaute Sultan Dagh von Aksheher,[1] dessen lange und breite Achse sie einnehmen. Von diesem setzen sich dieselben dann in südöstlicher Richtung gegen Konia fort und treten sie an das Nordufer des Beisheher Giöl heran, werden jedoch in dem eben genannten Terrain vielfach von jüngeren Bildungen überdeckt. Im Zusammenhange mit dem Sultan Dagh, und zwar als dessen west-

[1] Um Verwechslungen zu vermeiden, füge ich bei solchen Gebirgszügen, deren Namen sich wiederholen, noch den Namen eines in ihrer Nähe liegenden, bedeutenderen Ortes hinzu. In dem von mir bereisten Gebiete finden sich unter Anderem zwei, die Bezeichnung „Sultan Dagh“ führende Gebirgsketten. Von diesen wird hier die grosse, allgemein unter diesem Namen bekannte, östlich vom Ejerdir-Hoiran Giöl mit dem Emir Dagh parallel laufende Kette als der Sultan Dagh von Aksheher angeführt zum Unterschiede gegen den zwischen Diner und Ajdoghmush sich ziehenden, nach seinem höchsten Gipfel, dem Djebel Sultan, nur local Sultan Dagh heissenden Gebirgsrücken. Ebenso bezeichne ich im Weiteren den aus der Ishikli Ova am Maeander aufsteigenden, hohen Ak Dagh-Stock im Gegensatz zu dem Ak Dagh am Hoiran Giöl als den Ak Dagh von Ishikli.

nordwestliche Fortsetzung, dürfte schliesslich das Phyllit- und Schiefergebiet stehen, welches man südöstlich von Afiun Kara-hissar zwischen der kleinen Hochfläche von Tchifut Kassaba, dem umliegenden Trachytgebirge, dem Bozan Dagh und der Ebene des Akkar Tchai antrifft. Diese Gruppe ist übrigens nicht allein auf den östlichen Theil der untersuchten Region beschränkt. Als Äquivalente derselben müssen im Westen, im Khonas Dagh die dort zu unterst vorkommenden grünen Phyllite und Schiefer betrachtet werden, wozu nicht nur der petrographische Charakter der Schiefer, sondern auch die stratigraphischen Verhältnisse zwingende Anhaltspunkte abgeben. Bezüglich der Frage, mit welcher Formation man es hier zu thun hat, lässt der Umstand, dass bisher keine Fossilienfunde vorliegen, ein Urtheil nicht zu.

3. Auf die eben besprochene Schichtgruppe folgen weiter in concordanter Auflagerung Kalke, die ungeachtet ihrer im Verhältniss zu anderen Abtheilungen geringen Mächtigkeit und trotz ihres innigen Zusammenhanges mit der Schieferserie als ein besonderes Schichtglied ausgeschieden werden können. In der Regel sind dies dichte, dickbankige oder plattige, dunkle bis schwarze Kalke mit einzelnen lichteren Zwischenlagen; ausserdem kommen aber auch stellenweise schwarze feinschiefrige, oft stark bituminöse Kalke und Mergel vor. Der Übergang aus den Schiefern ist kein unvermittelter, indem sich in den letzteren gegen die Grenze allmälig dünne Bänke der Kalke einstellen. Fast überall dort, wo die vorhergehende Gruppe auftritt, erscheinen über dieser auch die in Rede stehenden Kalke entwickelt. Im Sultan Dagh bilden dieselben an den beiden Flügeln der Antiklinale zwei schmale, regelmässig fortlaufende Zonen. Im Westen dürften ihnen die Kalke des Khonas Dagh entsprechen, oder zum Mindesten ein Theil derselben, welcher conform den schon erwähnten grünen Phylliten und Schiefern dieses Gebirges aufliegt und auch im Habitus von den Kalken des Sultan Dagh nicht wesentlich abweicht.

Wie bei der Schieferserie ist auch hier eine nähere Altersbestimmung vorläufig nicht möglich, nachdem alle meine Bemühungen behufs Auffindung von Fossilien erfolglos geblieben sind. Selbst die petrographischen Merkmale geben uns kein Mittel in die Hand, um über das Alter wenigstens eine Ver-

muthung aufzustellen. Denn obwohl die Hauptmasse dieser dunklen Kalke eine grosse Übereinstimmung mit solchen Fusulinenkalken zeigt, die in diesen Gebieten, wie wir später sehen werden, als Gerölle auf secundärer Lagerstätte im Eocän angetroffen werden, und mit den Kohlenkalken, welche im nordwestlichen Theile von Kleinasien (Mysien), wo ich sie heuer kennen gelernt hatte, auftreten, sind doch viele Lagen derselben, namentlich die lichteren Sorten von typischen Kreidekalken oft gar nicht zu unterscheiden, wie denn anderseits auch der Kohlenkalk des nördlichen Kleinasien zum Theil durch solche Kalke vertreten wird, die ohne die bezeichnenden Fossilien kaum als carbonisch anzusprechen wären. Eine weitere Schwierigkeit für den Stratigraphen liegt in diesen Gebieten in dem Terrain selbst. In Folge der grossen Ausbreitung der neogenen Binnenbildungen erscheint das eigentliche ältere Gebirge zuweilen auf weite Strecken hin unterbrochen, so dass für das Studium der Lagerungsverhältnisse oft nur beschränkte Strecken des sichtbaren Contactes verschiedener Schichtglieder übrig bleiben, und auch da stehen der Lösung häufig die meistens ungeheueren Störungs- und Faltungserscheinungen, wie die nicht minder häufige Bedeckung durch vulkanische Gesteine hindernd im Wege.

Mit einiger Sicherheit lässt sich heute nur so viel sagen, dass die beiden unter 2. und 3. angeführten Schichtgruppen, welche auch schon von Tchihatcheff aus Mangel an Anhaltspunkten für ihre Altersbestimmung mit noch anderen gleichfalls undeutbaren Gebilden kurzweg als „terrains de transition indéterminés“ bezeichnet wurden, einer vorcretacischen Epoche angehören. Ob sie aber vorcretacische, mesozoische oder palaeozoische Ablagerungen vorstellen, muss vorläufig noch dahingestellt sein. Gegenüber der Glimmerschieferformation des Baba Dagh scheinen sie wohl die Stellung einer jüngeren Bildung einzunehmen, immerhin bleibt aber noch die Frage offen, ob nicht etwa der im Baba Dagh über dem Glimmerschiefer folgende Schiefer- und Quarzitcomplex ein Äquivalent der Schieferserie des Sultan Dagh und Khonas Dagh sei, wobei dann die Kalke des Kardji und Baba Dagh dem nächsten kalkigen Gliede jener Gebiete entsprechen würden.

4. An dem Aufbaue des bereisten Terrains nehmen in weiterer Reihenfolge Kreidebildungen einen hervorragenden

Antheil. Sie bestehen fast ganz aus dichten, vorwiegend sehr lichten Kalken, die stellenweise Rudisten einschliessen. Eine nicht seltene Erscheinung, welche man an ihnen beobachten kann, ist der Mangel an deutlicher Schichtung. In manchen Gebieten herrscht wieder ein so grosses Ausmaass von Faltung, dass die Bänke nach allen Richtungen hin durcheinandergefaltet erscheinen und mitunter, was auch im Eocän häufig der Fall ist, eine Zerknitterung der Schichten eintritt. Wiederholt kommt es daher vor, dass das Streichen nicht ermittelt werden kann. Es würde die Grenzen dieses Berichtes weit überschreiten, wollte ich im Einzelnen die Verbreitung der Kreideformation angeben. Es genügt zu erwähnen, dass hier der Kreide zusammen mit den alttertiären Ablagerungen die wichtigste Rolle bei der Zusammensetzung des älteren Gebirges zukommt. Alle die grösseren und kleineren Ketten, welche das eigentliche Kalkgebirge des Terrains repräsentiren, wie der Ak Dagh von Ishikli, der Sultan Dagh von Diner, Kylydjlaghan Dagh, Karakush und Bozan Dagh, die grossen Gebirgsstöcke Borlu Dagh und Davras Dagh, der Tekkelik Dagh und Ak Dagh am Hoiran Giöl nebst anderen Regionen noch, sind zum grossen Theile aus Kreidekalken aufgebaut.

Auf allen meinen bisherigen Routen bot sich mir nur einmal die Gelegenheit, das Zusammentreffen der Kreideformation mit den früher angeführten älteren Bildungen in etwas deutlicherer Weise zu beobachten. Es war dies am Nordufer des Beisheher Giöl. Zwischen Kirili und Karagatch sieht man auf den alten, vom Sultan Dagh herüberstreichenden Schiefern die schwarzen Kalke der Gruppe 3 bei nordwestlichem Streichen mit constantem südwestlichen Einfallen conform lagern. Verfolgt man nun das Querprofil längs des Seeufers weiter gegen Westen, so gelangt man schliesslich aus den älteren Kalken in echte Kreidekalke, welche vom Tekkelik und Enevre Dagh bis hieher sich ziehen. Es ergibt sich also aus diesem Profil mit voller Gewissheit, dass die Kalke der Abtheilung 3 sammt den darunterliegenden Schiefern unter die Kreidekalke einfallen. Leider liess sich aber dabei nicht constatiren, ob das Verhältniss der letzteren zu den beiden älteren Schichtgruppen ein concordantes oder ein discordantes ist, weil die Kreidekalke hier, wie so häufig sonst, keine deutliche, oder wenigstens keine sicher bestimmbare Schichtung zeigen.

5. Als oberste Kreide oder als Grenzschichten zwischen der Kreide und dem Eocän kann ein Schichtencomplex ausgeschieden werden, der aus einem Wechsel von plattigen Kalken, sehr festen grauen und grünlichen Sandsteinen und vor allem zahlreichen Hornsteinlagen zusammengesetzt erscheint. In den Kalken wurden wohl hie und da Spuren von Fossilien beobachtet, doch gehörten dieselben stets solchen Formen an, die in schlechter Erhaltung zu einer Altersbestimmung unbrauchbar sind. Die Unterlage des Eocän, und zwar der im Folgenden gleich zu behandelnden älteren Sandsteinfacies desselben, bilden übrigens zuweilen auch plattige Kalke allein, woraus hervorgeht, dass die Hornsteine und Sandsteine nur eine locale Entwicklung vorstellen. Ob nun alle die in Rede stehenden Lagen noch der Kreide oder schon dem Eocän beizuzählen sind, darüber lässt sich, wie gesagt, vorderhand noch eine Entscheidung nicht treffen. Die Grenze zwischen beiden Formationen musste aber bei den Aufnahmen mit dem Eintritt einer durchgreifenden Gesteinsänderung gezogen werden, welcher Wechsel hier, so weit es die bisherigen Untersuchungen ergeben haben, glücklicherweise mit dem ersten sicheren und zugleich auch sehr häufigen Auftreten der Nummuliten zusammenzufallen scheint.

6. Die Eocänformation zerfällt in zwei der Gesteinsbeschaffenheit nach leicht unterscheidbare Glieder, welche zwei übereinander folgende, altersverschiedene Abtheilungen repräsentiren. Die ältere Abtheilung setzt sich der Hauptmasse nach aus Sandsteinen und bröckligen Thon- und Mergelschiefern zusammen, wobei je nach den Gebieten und Niveaux bald die Sandsteine, bald die Thonschiefer überwiegen. Unter den Sandsteinen herrscht in Bezug auf ihre petrographischen Merkmale eine überaus grosse Mannigfaltigkeit. Wir treffen fast alle Abarten an von den ganz feinkörnigen harten, zuweilen sehr kalkreichen, dann wieder stark thonhältigen Sandsteinen bis zu ganz grobkörnigen, oft conglomeratischen Sorten, bei denen das Bindemittel bis auf ein Minimum reducirt ist. Dabei zeigt sich oft auch in der Färbung ein starker Wechsel, doch bilden die grauen und grünlichen Sandsteine die Regel. Die Thonschiefer, welche mit den mächtigeren Sandsteinpartieen in Wechsellagerung stehen und dieselben auch im Streichen öfters zu ersetzen scheinen, enthalten neben den

stets mit ihnen verbundenen ganz dünnen Sandsteinlagen zuweilen auch Kalkbänke. Letztere nehmen hie und da eine etwas grössere Mächtigkeit an und sind dann häufig von Nummuliten und anderen Fossilien erfüllt. Eine hervorragende Rolle spielen in dieser Abtheilung ausser den angeführten Gesteinen auch feste, grobe Conglomerate und Conglomeratsandsteine. Ihr Vorkommen bleibt jedoch bloss auf bestimmte Terrains beschränkt, hauptsächlich auf den Elles Dagh, Bojraly Dagh und den Sögüd Dagh, überhaupt das ganze Gebirge im Norden des Buldur Giöl, und auf den Maimun Dagh am Adji Tuz Giöl, dessen eigenthümliches Terrassen- und Pfeilerrelief durch den Wechsel mürberer Sandsteine mit den harten Conglomeraten hervorgebracht wird. Die mitunter eine ziemlich ansehnliche Grösse erreichenden Gerölle dieser nur eine Facies der gewöhnlichen Sandsteine und Thonschiefer bildenden Conglomerate und Conglomeratsandsteine bestehen der Mehrzahl nach aus dunklem fusulinenführenden Kalk. An und für sich wäre dies zwar nichts Auffallendes; nachdem aber bekanntlich Fusulinenkalke in dem bis nun untersuchten verhältnissmässig weiten Umkreise dieser Bildungen nirgends nachgewiesen werden konnten, muss die grosse Häufigkeit solcher Gerölle doch etwas befremden. Da es nun sehr unwahrscheinlich ist, dass die genannten Gerölle aus einem weiter entfernten Gebiete, etwa aus dem nördlichen Theile von Kleinasien herstammen, so dürfte wohl zur Erklärung ihrer Herkunft die Annahme nicht unberechtigt sein, dass hier unter den jüngeren Formationen ein palaeozoisches Gebirge verhüllt liegt, welchem das Eocän bei seiner Ablagerung Material entnommen hat.

Bezeichnend für die untere Abtheilung der Eocänformation in diesen Regionen ist ihr grosser Fossilienreichthum. Nummuliten kommen daselbst zuweilen in ungeheueren Massen vor und lassen sich in den Sandsteinen überhaupt überall nachweisen.

Ausserdem enthalten an zahlreichen Punkten gewisse Sandsteinlagen, so wie auch manche der hier nur untergeordnet auftretenden Kalke reiche aus Mollusken, Brachiopoden, Echiniden, Crinoiden und Korallen sich zusammensetzende Faunen. In ihrem Charakter zeigen diese Faunen die meisten Analogien mit der Fauna der vicentinischen Eocänbildungen.

Es wurde bereits früher erwähnt, dass die in Rede stehende tiefere Sandstein- und Schieferfacies des Eocän, ähnlich wie die Kreidekalke, in manchen Theilen ungemein gestört ist. Namentlich die Schiefer und die dünneren Sandsteinbänke erscheinen zuweilen so stark gefaltet, dass das Streichen nicht abgenommen werden kann. Immerhin lässt sich aber das Schichtstreichen, wie an den weniger gestörten Strecken, auch schon aus der allgemeinen Verbreitung leicht erkennen. Es nehmen nämlich diese Ablagerungen westlich vom Ejerdir-Hoiran Giöl eine breite, mehr oder weniger zusammenhängende Zone ein, welche im Davras Dagh und im Borlu Dagh beginnend, sich über den nordöstlichen Theil des Buldur Giöl, das nördlich von diesem See sich erstreckende ausgedehnte Gebiet des Elles Dagh, Bojraly Dagh und Sögüd Dagh und von da weiter über den Adji Tuz Giöl zum Maimun Dagh und Beshparmak Dagh in nordwestlicher Richtung zieht. Diese Zone reicht gegen Norden bis in die Gegend von Uluborlu und bis an den Maeander und erscheint in ihrem Verlaufe nur theilweise durch Alluvialflächen und die neogene Bedeckung unterbrochen. Kleinere Aufbrüche finden sich ausserdem auch abgesondert von derselben in dem nördlich liegenden Kalkgebirge.

7. Das obere Eocänglied wird durch dichte, dickbankige Kalke gebildet, welche ihrem äusseren Aussehen nach den Kreidekalken fast vollkommen gleichen und den Sandsteinen und Thonschiefern der unteren Abtheilung concordant aufruhen. Seine Mächtigkeit lässt sich in Anbetracht der starken Faltungen nur schwer genauer schätzen, dürfte aber, nach einigen Aufschlüssen zu urtheilen, eine ziemlich bedeutende sein. Diese Eocänkalke sind stellenweise durch zahlreiche Nummuliten charakterisirt, erscheinen aber auch zuweilen fossilleer. Hauptsächlich auf Grund der Lagerungsverhältnisse müssen hieher gerechnet werden ein Theil der Kalke des Davras Dagh, und zwar vor Allem die Gipfelkalke des höchsten, Karly Dagh genannten Kammes dieses Gebirges, ferner Theile des aus dem Kapu Kaya, Tunaz Dagh, Gelendjik Ana und anderen sich zusammensetzenden Borlu Dagh-Stockes, und schliesslich Partien des Kylydjlaghan oder Goru Dagh. Dass hiemit die Vorkommnisse von Eocänkalk in dem untersuchten Terrain durchaus noch nicht erschöpft sind, steht

wohl ausser allem Zweifel, doch lassen sich dieselben bei den complicirten Störungen wegen der Ähnlichkeit dieser Kalke mit den Kreidekalken, in welchem Falle man eben zu ihrer Unterscheidung bei dem häufig eintretenden gänzlichen Fossilienmangel einzig und allein die Lagerungsverhältnisse als Mittel hat, auf einzelnen oft weit von einander gelegten Routen nicht überall constatiren. Es mögen daher unter den von mir als cretacisch ausgeschiedenen Kalken vielfach auch noch Partien von Eocänkalk vertreten sein; die Abtrennung derselben kann aber erst den Gegenstand mehr specieller Untersuchungen bilden.

8. Mit den cretacischen und eocänen Bildungen stehen überall Serpentin, Gabbro und Diorit in Verbindung. Die Zahl ihrer Vorkommnisse ist eine überaus grosse; sie liesse sich, wenn man auch die ganz kleinen Aufbrüche berücksichtigen wollte, überhaupt gar nicht im Besonderen anführen. Unter den ausgedehnteren Partien nenne ich hier als die bedeutendsten bloss das Serpentingebiet am Ostfusse des Khonas Dagh, ferner das Serpentingebiet des Kyzyl Dagh und Enevre Dagh am Nordufer des Beisheher Giöl und schliesslich jenes vom Loras Dagh, südwestlich von Konia. Was das Alter dieser Gesteine anbelangt, so lässt sich wenigstens von einem Theile derselben mit einiger Wahrscheinlichkeit behaupten, dass er jünger sei als die Kreide, nachdem an manchen Stellen solche Verhältnisse vorhanden sind, welche entschieden darauf hindeuten, dass diese Gesteine die Kreidekalke durchbrechen.

9. Räumlich getrennt von den Eocänbildungen treten bei Davas, an der Westflanke des Kara Dagh bunte, meist sehr dunkle, bröcklige Thonschiefer und Mergelschiefer mit zahlreichen Einlagerungen grauer Sandsteinbänke auf, die ihrer ganzen Entwicklung nach als ein von den gewöhnlichen eocänen Thonschiefern und Sandsteinen verschiedener Schichtencomplex sich darstellen. Aus den in einer Schieferthonlage aufgefundenen Fossilien ergibt sich denn auch ganz zweifellos, dass wir es hier mit einem der jüngsten Glieder des Alttertiär zu thun haben. Die Lagerung dieser Schichten ist eine gestörte; die Bänke zeigen durchwegs sehr steile Neigungen. Für Oligocän, wenn auch nicht nothwendigerweise für gleichalterig mit den eben erwähnten Bildungen von Davas, möchte ich überdies noch ein Schichtensystem

halten, welches südlich von dem Topatan Dagh genannten Theile der Baba Dagh-Kette, und zwar zwischen diesem, dem Südfusse des Khonas Dagh und den nördlichen Ausläufern des Aktche Dagh ein beschränktes Gebiet einnimmt. Es sind dies gleichfalls Sandsteine, bunte Thonschiefer und Mergelschiefer, und obzwar keine Fossilien darin entdeckt werden konnten, so spricht doch der in mancher Beziehung abweichende Gesteinscharakter sehr dafür, dass auch hier kein Eocän, sondern jüngere und dann wohl nur oligocäne Ablagerungen vorliegen.

10. Wir gelangen nun zur Betrachtung des Jungtertiär. Zunächst sei hervorgehoben, dass marines Neogen in dem Bereiche meines eigentlichen Aufnahmsterrains nirgends angetroffen wurde. Ich unternahm jedoch von Yerengüme aus eine Excursion nach dem schon genannten Orte Davas, um die dort vorkommenden miocänen Meeresbildungen zu besichtigen, und ich führe letztere desshalb in der Reihe der hier aufgezählten Schichtgruppen ebenfalls an. Das Meeresmiocän von Davas bildet den nördlichsten der über Lykien und Südkarien zerstreuten Lappen dieser Formation in mariner Entwicklung, und es wurde bereits von Tchihatcheff eingehend untersucht und beschrieben. Dasselbe besteht aus einem weissen, stellenweise sehr porösen, dann wieder sandigen oder mergeligen Kalk, welcher zahlreiche, doch meist schlecht erhaltene Versteinerungen einschliesst. Auf Grund der Fossilienliste, welche Tchihatcheff daraus angibt, stellt man es in die erste Mediterranstufe. Gelegentlich meiner Excursion konnte nun festgestellt werden, dass hier zwischen dem Oligocän und dem Miocän eine Discordanz herrscht, indem der Miocänkalk in nahezu horizontaler Lagerung auf den steil gestellten Bänken der vorhin beschriebenen Sandsteine und Thonschiefer, welche die jungoligocäne Fauna geliefert hatten, liegt.[1]

11. In dem ganzen übrigen bereisten Gebiete kommen aus der Neogenzeit ausschliesslich Binnenablagerungen vor. Dieselben

[1] Die Lagerungsverhältnisse sind zwar schon von Tchihatcheff vollkommen richtig dargestellt worden, doch blieb demselben gerade die sehr wichtige Thatsache unbekannt, dass die unconforme Unterlage des Miocänkalkes jungoligocänen Alters sei, dass somit die Discordanz zwischen einem der jüngsten Oligocänglieder und den ältesten Miocänschichten hindurchläuft.

erscheinen daselbst nicht allein in Folge ihrer sehr weiten räumlichen Verbreitung, sondern auch durch den Umstand, dass sie nicht selten eine grosse Mächtigkeit erreichen und zu bedeutenden, sowohl absoluten als auch relativen Höhen aufsteigen, als ein wichtiger Factor bei dem Aufbaue des Terrains. Ihr grosser Fossilienreichthum macht sie aber auch zu einer in palaeontologischer Hinsicht sehr interessanten Schichtgruppe. Der Fauna nach zerfallen diese Ablagerungen in zwei verschiedene Schichtencomplexe, nämlich in brackische und in echte Süsswasserbildungen, welche in gleicher Weise gegen das ältere Gebirge sich verhaltend, in ihrer Verbreitung, so weit ich es bis jetzt beobachtet hatte, einander ausschliessen und wohl nur als zwei Facies gleichen Alters aufzufassen sind.[1]

Die brackischen Neogenbildungen treffen wir zunächst im Westen nördlich vom Baba Dagh und Khonas Dagh an, wo sie das breite Lykosthal zwischen dem genannten Gebirgszuge und dem Tchökelez und Belevi Dagh erfüllen. Sie setzen sich von da in westlicher Richtung ohne Unterbrechung über Buladan hinaus und sehr weit ins Maeanderthal hinein fort und reichen gegen Osten bis an den Adji Tuz Giöl, den Maimun Dagh und Beshparmak Dagh, welche hier ihre östliche Begrenzung bilden. An der Zusammensetzung dieses Neogenterrains betheiligen sich hauptsächlich Sande mit Thon- und Mergelzwischenlagen, ferner Schotter und endlich weisse theils poröse, theils dichte Kalke. Alle diese Sedimente vertreten einander local häufig; im Allgemeinen nehmen aber die Kalke eine höhere stratigraphische Position ein. Manche Sandlagen, sowie einzelne Kalkbänke enthalten eine Unzahl von Versteinerungen, darunter als besonders

---

[1] Tchihatcheff äussert die Vermuthung, dass die brackischen Neogenschichten im Allgemeinen älter sein dürften als diejenigen, welche die echte Süsswasserfauna enthalten. Hiezu glaubt er in den Fossilien Anhaltspunkte zu finden, behält aber dabei die Vorkommnisse von ganz Kleinasien im Auge. In wie weit nun diese Vermuthung für die hier behandelten Gebiete zutrifft, wird sich erst aus den palaeontologischen Untersuchungen ergeben, vorläufig habe ich aber Gründe anzunehmen, dass in meinem Aufnahmsterrain beide Entwicklungen einander stratigraphisch gleichwerthig sind und die faunistischen Unterschiede bloss auf Faciesverhältnissen beruhen.

bemerkenswerth eine neue eigenthümliche Gruppe von Brackwassercardien, dann Arten der Gattungen Micromelania und Neritina und eine grosse Menge von Cypridinenschalen. Die Gattung Congeria erscheint bloss durch eine ganz kleine Form vertreten, welche noch dazu verhältnissmässig nicht häufig ist. Im Ganzen stellt sich die Fauna als nicht sehr artenreich dar; die meisten Arten kommen dafür in einer erstaunlichen Individuenzahl vor. Ein zweites Gebiet neogener Brackwasserschichten, das aber nur in seinem nördlichsten Theile von mir besucht wurde, liegt unmittelbar südlich vom Buldur Giöl. Hier setzt sich das untersuchte Hügelterrain zwischen dem Buldur Giöl und dem Graugaz Dagh der Hauptmasse nach aus Mergeln und Kalken zusammen, während die Sande im Verhältnisse zu denselben mehr zurücktreten. Die Mergel enthalten ausser Cypridinen, die in manchen Bänken äusserst zahlreich erscheinen, stellenweise auch Pflanzenabdrücke. Diesem Becken gehören ferner auch einzelne sehr niedrige Sandhügel an, welche sich als ein ganz schmaler Streifen auf einer Strecke längs des Nordufers des Buldur Sees hinziehen und eine reiche Conchylienfauna geliefert hatten. Letztere weist zwar manche Beziehungen zu der Fauna des Beckens nördlich vom Baba Dagh auf, doch fehlen hier vollständig die charakteristischen Brackwassercardien, und es treten dafür nebst den den Hauptbestandtheil dieser Fauna ausmachenden Congerien einige dem anderen Gebiete fremde Formen hinzu.

Eine bedeutend grössere Ausdehnung als die Brackwasserfacies erlangen die jungtertiären Süsswasserbildungen. Das Hauptgestein derselben bildet überall ein dichter, in der Regel sehr harter, seltener kreidig aussehender Kalk, welcher fast immer Fossilien führt, zuweilen sogar von wohlerhaltenen Conchylien ganz erfüllt erscheint. Ausserdem kommen dann in einigen Gebieten entweder als Liegendes des Kalkes, oder auch als Stellvertreter desselben Mergel, Sande, Thone und vor Allem Schotter vor. Der letztere Fall tritt in der Regel an den Rändern der Becken gegen das ältere Gebirge ein. Die Fauna, welche hauptsächlich in den Kalken eingeschlossen liegt, da sonst nur die Mergel und auch diese nur in sehr beschränktem Maasse sich als fossilführend erwiesen haben, ist eine ziemlich einförmige

und zeigt, so weit eben ein Urtheil noch vor ihrer genauen Untersuchung abgegeben werden kann, keine besonders grossen Unterschiede nach den einzelnen Gebieten. Sie besteht überall aus denselben Gattungen Limnaeus, Planorbis, Valvata, Bythinia, Helix und anderen. Hin und wieder finden sich in den Kalken auch Pflanzenreste.

In der östlichen Region nehmen nun die Süsswasserablagerungen zunächst nördlich vom Tekkelik und Enevre Dagh ein Gebiet ein, welches vom Ejerdir-Hoiran Giöl bis zum Sultan Dagh und bis Karagatch reicht. Hier bietet sich vor Allem der Beobachtung die interessante Erscheinung dar, dass sich der Süsswasserkalk aus dem Hügelterrain hoch hinauf aufs Gebirge fortsetzt; im Ak Dagh am Hoiran Giöl bedeckt er beispielsweise den Kreidekalk dieses Gebirges in sehr beträchtlicher relativer Höhe, und erscheint er daselbst sogar mehr oder minder gestört. Von diesem Gebiete nur durch einen schmalen Riegel der alten Sultan Dagh-Schiefer und Kalke getrennt, bilden dann die Süsswasserablagerungen die ganze östliche, aus niedrigen Terrainwellen bestehende Umrandung des Beisheher Giöl. Der Kalk dieses Terrains hat sich besonders reich an schön erhaltenen Conchylien gezeigt und auch die grösste Anzahl von Formen geliefert. Schliesslich beobachtete ich Süsswasserkalke in ungemein grosser Verbreitung auf der Route von Aksheher über Ilgin und Kadynkhan nach Konia. Hiemit wurde der westliche Theil jenes ausgedehnten Neogenbeckens betreten, welches, wie sich aus den Untersuchungen Tchihatcheff's ergibt, fast die ganze centrale Region von Kleinasien einnimmt. Unter den Vorkommnissen des westlich und nördlich vom Ejerdir-Hoiran Giöl liegenden Aufnahmsterrains ist das bedeutendste jenes der Tazgiri. Dasselbe umfasst ausser der undulirten Hochfläche Tazgiri, welche grösstentheils durch horizontal liegenden Süsswasserkalk gebildet wird, auch den aus lacustren Sanden und Schottern bestehenden Boz Dagh und erstreckt sich vom Beshparmak und Maimun Dagh bis zu dem Flyschgebirge Sögüd Dagh [1] und bis zu der Kalkkette des

---

[1] Südlich von der Diner-Ebene; nicht zu verwechseln mit dem unweit liegenden, ebenfalls den Namen „Sögüd Dagh“ führenden Gebirgsrücken, welcher orographisch, wie dieser, mit dem Yan Dagh, doch als dessen westliche Fortsetzung zusammenhängt.

Ak Dagh von Ishikli und Sultan Dagh von Diner. Weitere, doch keineswegs so ausgedehnte Vorkommnisse, wie die bisher angeführten, finden sich in der Dombei Ovasi, so wie in den die letztere von der Sandukli Ovasi trennenden Hügeln und dann längs des Trachytgebirges zwischen Tchifut Kassaba und Afiun Karahissar. Die neogenen Süsswasserbildungen fehlen schliesslich auch in dem westlichen Theile des Aufnahmsgebietes nicht. Wir treffen sie zwischen dem Khonas Dagh und Tepelü Dagh an, wo sie zwar räumlich nicht gerade sehr ausgedehnt, dafür aber durch ziemlich grosse Mächtigkeit ausgezeichnet sind.

Wenn es auch keinem Zweifel unterliegt, dass die gesammten eben besprochenen Binnenablagerungen der neogenen Epoche angehören, so ist doch eine präcisere Altersbestimmung derselben bei dem Mangel charakteristischer, auf den ersten Blick erkennbarer Leitformen heute, bevor eine genaue Untersuchung ihrer Faunen durchgeführt wurde, nicht möglich. Es ist denn überhaupt noch fraglich, ob sich in ihren Faunen, die jedenfalls in mehr oder weniger abgeschlossenen Becken durch längere Zeit eine selbständige Entwicklung durchgemacht haben, genügende Beziehungen zu anderen bekannten jungtertiären Binnenfaunen werden finden lassen, um mit voller Gewissheit auf Niveaux oder selbst auf grössere Formationsabtheilungen schliessen zu können. Ich erwähne nur ganz nebenbei, dass die häufigste dichte und sehr feste Abart unseres Süsswasserkalkes wohl dem miocänen Süsswasserkalk der Insel Samos vollkommen gleicht, doch berechtigt in diesem Falle die petrographische Übereinstimmung allein nicht einmal zu einer Vermuthung bezüglich ihrer Altersgleichheit. Dazu kommt noch, dass die in dem Kalke der Insel Samos seinerzeit von mir gefundenen und eben für das miocäne Alter bezeichnenden Formen aus der Gruppe der Melania Escheri in unserem ganzen Gebiete vollständig fehlen. Letzterer Umstand bestimmt mich denn auch unter Anderem hauptsächlich zu der — ich betone es ausdrücklich — vorläufigen Meinung, dass die Binnenbildungen des hier behandelten Terrains, zum Mindesten aber die Hauptmasse derselben, jünger, etwa vom Alter der pontischen, vielleicht ausserdem aber auch vom Alter der folgenden levantinischen Stufe sind.

Die Schichten nehmen in der Regel ihre ursprüngliche, mehr oder minder horizontale Lage ein, doch kommen hie und da, obwohl nur verhältnissmässig selten, auch nachträgliche Störungen vor. So zeigen beispielsweise die Brackwassersande und Mergel in der Mitte des nördlich vom Baba Dagh und Khonas Dagh liegenden Beckens mitunter sehr steile Neigungen. Am auffallendsten sind aber die schon erwähnten Störungen des Süsswasserkalkes auf dem Ak Dagh am Hoiran Giöl, welche den Anschein erwecken, als hätte der Süsswasserkalk hier noch junge Faltungen des Kreidekalkes mitgemacht und als würde er erst in Folge dieser Faltungen zu so bedeutender relativer Höhe gebracht worden sein.

An die Besprechung der neogenen Binnenablagerungen möchte ich noch einige Bemerkungen über die in dieser Region heute bestehenden Seen, von denen der Bittersalzsee Adji Tuz Giöl, der schwach brackische Buldur Giöl und die Süsswasserseen Ejerdir-Hoiran Giöl, Aksheher Giöl und Beisheher Giöl die wichtigsten sind, anschliessen. Trotzdem manche dieser Seen, wie der Ejerdir-Hoiran Giöl und der Beisheher Giöl, eine sehr beträchtliche Grösse haben, bilden doch dieselben sämmtlich sehr seichte, an den Rändern zumeist sumpfige Wasserbecken, deren Entstehung keineswegs auf irgend welche tektonische Vorgänge der jüngsten Zeit zurückgeführt werden kann; bedeutendere, mit dem Absinken einzelner Gebirgstheile verbundene tektonische Vorgänge haben hier, wie es wohl allen Anschein hat, zum letzten Mal vor der Ablagerung der jungtertiären Schichten stattgefunden. Man hat also viele Gründe anzunehmen, dass die heutigen Seen nur eingeschrumpfte Überreste der ausgedehnten Wasserbedeckung aus der Neogenzeit vorstellen. Dabei möchte es fast scheinen, dass ein natürlicher Zusammenhang besteht zwischen den chemischen Eigenschaften ihrer Wässer und der räumlichen Vertheilung der brackischen und Süsswasserfacies in den Neogenschichten. In faunistischer Beziehung zeigen sich jedoch gewisse Abweichungen, welche damit schwer in Einklang zu bringen sind. So hat die in dem süssen Wasser des Ejerdir-Hoiran Giöl lebende Molluskenfauna dadurch, dass sie vornehmlich aus Congerien und Neritinen zusammengesetzt erscheint, einen ganz anderen Charakter als die Fauna der in der Umgebung dieses Sees vorkommenden Neogenbildungen. Sie kann in Folge dessen

auch kaum als von der letzteren direct abstammend gedacht werden.

12. Unter den Sedimentärgebilden verdienen schliesslich noch erwähnt zu werden die recenten Ablagerungen, und zwar in erster Linie als die interessantesten die Kalkabsätze aus kohlensäurehältigen Wässern. Mächtige Travertinbildungen, noch fortwährend im Entstehen begriffen, begegnen wir in dem Gebiete der neogenen Brackwasserschichten nördlich vom Baba Dagh und Khonas Dagh, an den Rändern des Beckens gegen das ältere Gebirge. Die wichtigsten Vorkommnisse sind die berühmten Travertinabsätze von Hierapolis (Tambuk Kalessi) und das ausgedehnte Travertingebiet nördlich von Khonas, in dem die Ruinen der alten Stadt Kolossae liegen. Alluviale Flussanschwemmungen finden sich in grosser Zahl und oft in namhafter Ausbreitung über das ganze Terrain zerstreut. Sicheres Quaternär liess sich zwar nicht nachweisen, doch mögen viele der vorhandenen Schuttmassen und Flussanschwemmungen, selbst die Travertinbildungen bis in die Diluvialzeit zurückreichen.

13. Von einer starken vulkanischen Thätigkeit während einer verhältnissmässig jungen Periode der Tertiärzeit zeugen die über weite Strecken des bereisten Terrains ausgebreiteten Laven und Tuffe. Aus der räumlichen Vertheilung dieser vulkanischen Gesteine ergibt sich dabei ganz klar, dass daselbst mehrere selbständige Eruptivgebiete vorhanden sind, in den meisten von welchen die vulkanischen Vorgänge bis in die späte Zeit nach der Ablagerung der neogenen Binnenbildungen angedauert haben. Das ausgedehnteste unter denselben ist wohl das in seinem südlichen Theile von mir einige Male berührte Eruptivgebiet von Afiun Karahissar. Aus Trachyt, Andesit[1] und Tuffen besteht hier zum weitaus grössten Theile das in die Aufnahmen einbezogene Gebirge zwischen Afiun Karahissar, Sandukli und Tchifut

[1] Bei makroskopischer Betrachtung erscheinen fast alle Eruptivgesteine aus den hier genannten Terrains theils als Trachyte, theils als Andesite, und als solche werden auch alle im Nachstehenden kurzweg angeführt. Ganz abgesehen von den mehr zweifelhaften Gesteinsproben lassen sich zwar selbst unter diesen schon äusserlich verschiedene Arten erkennen, ihre genaue Bestimmung wird aber erst später durch mikroskopische Untersuchungen erfolgen.

Kassaba. Von da setzen sich die Trachyte, Andesite und die dazu gehörigen Tuffe ohne Unterbrechung in den Gumular Dagh fort, dessen mittlere, grössere Partie sie einnehmen, und greifen sie weiter südlich über die Tchul Ova selbst auf den Kylydjlaghan Dagh hinüber, wo sich noch neben vereinzelten Spuren von Trachytlava mächtige Tuffmassen angehäuft finden. Ein zweites gleichfalls sehr ausgedehntes Eruptivgebiet liegt dann östlich vom Beisheher Giöl, und wurde dasselbe von mir auf der Route Konia—Beisheher durchquert. Nach der höchsten, ungefähr centralen Erhebung könnte man es vorderhand als das Eruptivgebiet des Elenghirif Dagh bezeichnen. In seinem östlichen Theile scheinen, so viel ich wenigstens auf meiner Route sehen konnte, Tuffe stark vorzuherrschen; der Andesit nimmt dagegen vorwiegend die westliche Region ein und bildet zwischen Selki und Beisheher den Gebirgsrand gegen das flachundulirte Neogenterrain, welches den Beisheher See im Osten umgibt. Nicht weit von diesem Gebiete, von demselben nur durch die beiden aus Sedimentärgebilden bestehenden Gebirge Abbas Dagh und Loras Dagh geschieden, treten dann vulkanische Gesteine in der Nähe von Konia wieder auf, am Rande der etwa zwei Stunden von der Stadt entfernten, die Konia'er Ebene im Norden begrenzenden Höhen.

Als ein selbständiges Eruptivterrain müssen ferner wegen ihrer isolirten Lage die zwar wenig ausgedehnten, doch ziemlich mächtigen Vorkommnisse zwischen dem Davras Dagh und dem Buldur Giöl angesehen werden. Wie sonst sind es Trachyte, Andesite und Tuffe, welche hier hauptsächlich den Serpentin und die eocänen Sandsteine und Schiefer überdecken. Dieselben breiten sich über das südlich von der Ebene von Sparta zum Aglasan Dagh aufsteigende Gebirge aus und erscheinen in ihrer nordwestlichen Fortsetzung auch in den westlich von Sparta liegenden Hügeln. Das letzte, ganz isolirte Vorkommniss treffen wir endlich zwischen dem Khonas Dagh und dem Tepelü Dagh an. Trachytlava bildet daselbst in der Umgebung von Yokary Karatchai einzelne Decken über den horizontal liegenden neogenen Süsswasserablagerungen.

Selbstverständlich konnte eine auch nur halbwegs genaue Untersuchung der Eruptivgebiete mit den wenigen Routen, die

ich durch dieselben zu machen in der Lage war, nicht durchgeführt werden. Desshalb bleiben denn auch viele Fragen, darunter auch die wichtige Frage nach den Eruptionsstellen, dem Ursprunge der vielfach in Form von Strömen sich ausbreitenden Laven, vorderhand noch ungelöst. Immerhin bot sich mir aber auf meinen Routen die Gelegenheit, einige Anhaltspunkte wenigstens zur Beurtheilung des Alters der Eruptivmassen zu gewinnen. Sowohl in dem Gebiete von Afiun Karahissar, als auch in jenem des Elenghirif Dagh östlich vom Beisheher See, wie auch schliesslich bei Yokary Karatchai im Westen beobachtete ich wiederholt, dass die vulkanischen Producte die ungestört liegenden neogenen Binnenbildungen bedecken. Auf der Route zwischen Tchifut Kassaba und Afiun Karahissar zeigte überdies der Süsswasserkalk an einer Stelle Contakterscheinungen an der Grenze gegen den Trachyt. Es sind daselbst also sichere Anzeichen dafür vorhanden, dass innerhalb der zuletzt bezeichneten Gebiete auch nach der Ablagerung der jungtertiären lacustren Bildungen grosse vulkanische Ausbrüche stattgefunden haben. Dabei darf aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass es sich in diesem Falle höchst wahrscheinlich bloss um eine Phase in den Eruptionsvorgängen handelt. Der Zeitraum, in welchen die Entstehung der gesammten Eruptivmassen fällt, konnte bisher nicht festgestellt werden.[1] Der Beginn der vulkanischen Thätigkeit dürfte aller Voraussetzung nach im Allgemeinen nicht in eine sehr frühe Epoche der Tertiärperiode zurückgehen; wenigstens sieht man in der Umgebung von Sparta, dass sowohl die Trachyte als auch die Andesite und Tuffe sich stets über den eocänen Bildungen ausbreiten. Dass es übrigens in einem und demselben Gebiete thatsächlich der Zeit nach getrennte Eruptionen gegeben hat, ergibt sich nicht allein aus der petrographischen Verschiedenheit der Gesteine und ihrer Erhaltung, sondern auch aus der Art des Vorkommens dieser Gesteine. Den besten Beweis bietet dafür der Gumular Dagh, in welchem man auf die deutlichste Weise beobachten kann, wie ein jüngerer Andesit einen älteren Trachyt gangartig durchsetzt.

---

[1] Weder Hamilton noch auch Tchihatcheff haben, was speciell diese Regionen anbelangt, diesbezüglich sichere Resultate erzielt.

Der Aufbau im Grossen. Zum Schlusse erübrigt es mir noch kurz die allgemeinen tektonischen Züge des bereisten Gebietes zu berühren. Abgesehen von den jungtertiären Ablagerungen, welche in der Regel ihre ursprüngliche, mehr oder weniger horizontale Lage einnehmen und hiebei insofern einen störenden Factor in der Erkenntniss der stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse bilden, als sie in Folge ihrer Mächtigkeit und grossen Verbreitung das eigentliche Gebirge oft auf sehr weite Strecken hin unterbrechen, stellt sich das ganze aus Sedimentärgebilden bestehende Terrain als ein Faltengebirge dar. Die von den neogenen Bildungen erfüllten, grossen, orographisch theils als Ebenen, theils als Wellenterrain oder Hügelland erscheinenden Becken bezeichnen wohl zumeist abgebrochene und abgesunkene Regionen des Faltengebirges, und es erweist sich dabei somit als zweifellos, dass das Absinken dieser Regionen noch vor dem Beginne des Absatzes der jungtertiären Binnenschichten erfolgt war. Das Ausmaass der Störungen ist, wie dies schon vorher bei der Aufzählung der einzelnen Schichtgruppen wiederholt betont wurde, ein sehr verschiedenes, indem neben regelrecht gefalteten Regionen auch solche Gebiete vorkommen, in denen die Faltung unregelmässig oft verworren erscheint und sich selbst bis zur Zerknitterung der Schichten steigert. Bloss die letzterwähnten stark durcheinandergefalteten Gebirgstheile ausgenommen, lässt sich das geologische Streichen überall leicht erkennen. Dasselbe nimmt in dem ganzen Terrain vom Baba Dagh im Westen angefangen bis nach Konia, unbekümmert darum, um welche Sedimentbildungen es sich handelt, durchwegs die Richtung von Südost nach Nordwest ein und zeigt sich dabei vollkommen unabhängig von den orographischen Verhältnissen.

Local kommen wohl hie und da, namentlich in der Westhälfte des Aufnahmsgebietes, auch andere Streichrichtungen, darunter vor Allem die nordöstliche, vor, doch bleiben dieselben stets nur auf ganz kurze Strecken beschränkt und lassen sich ausserdem in der Mehrzahl der Fälle in Beziehungen zu den durcheinandergefalteten und zerknitterten Regionen bringen. Auf Grund dieser Abweichungen hatte ich im vorigen Jahre, als meine Untersuchungen noch ein kleines Terrain umfassten, die Vermuthung geäussert, dass das Gebirge hier wahrscheinlich unter

dem Einflusse zweier in verschiedener Richtung wirkenden Kräfte gefaltet wurde, und dass demnach daselbst möglicherweise eine Schaarung vorliegt. Diese Vermuthung wurde nun durch die heuer durchgeführte Untersuchung eines weit grösseren Landstriches nicht bestätigt, indem es sich, wie gesagt, herausgestellt hat, dass die Abweichungen von dem normalen Schichtstreichen nur local, in beschränkter Ausdehnung auftreten und meistens bloss Folgeerscheinungen einer einzelne Gebiete betreffenden stärkeren und dadurch unregelmässig werdenden Faltung sind.

Ich betone es daher noch einmal nachdrücklich, es ergebe sich jetzt mit voller Klarheit, dass die allgemein herrschende Richtung für das geologische Streichen in dem ganzen Seengebiete des südwestlichen Kleinasien, so weit dasselbe von mir bis jetzt bereist wurde, die nordwestliche ist.
